

SOLID POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL, CELL UNIT AND FUEL SUPPLY METHOD

Patent Number: JP10270065
Publication date: 1998-10-09
Inventor(s): KANEKO MINORU; HAMADA AKIRA; MIYAKE YASUO; NISHIO KOJI
Applicant(s):: SANYO ELECTRIC CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10270065
Application Number: JP19970073532 19970326
Priority Number(s):
IPC Classification: H01M8/04 ; H01M8/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To purge a fuel chamber with circulation water for preheating a cell when starting a solid polymer electrolyte fuel cell.

SOLUTION: The outlet sides of a fuel chamber and a circulation water chamber, communicating each other, are connected to a circulation water device 6 via a discharge valve 65 and the inlet side of the fuel chamber is connected to a fuel source via a fuel supply valve 57 and to the circulation water device 6 via a return valve 56. A fuel plate constituting a cell unit has a fuel chamber on the anode side of a cell 2 and a circulation water chamber on the other surface and an oxidant plate 4 has an oxidant chamber on the cathode side of the cell and a circulation water chamber on the other surface, both circulation water chambers being communicated with a common communication discharge port 14.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-270065

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04
8/10

H 0 1 M 8/04
8/10

X

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-73532

(22)出願日 平成9年(1997)3月26日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 金子 実

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 濱田 陽

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 三宅 泰夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸山 敏之 (外2名)

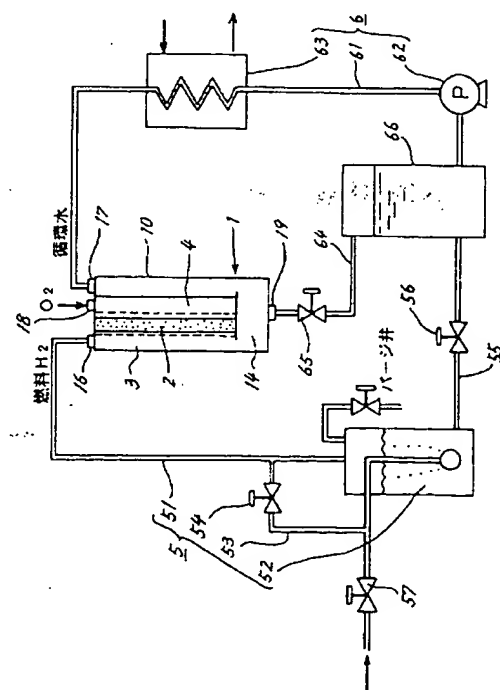
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池、セルユニット及び燃料の供給方法

(57)【要約】

【目的】 固体高分子電解質型燃料電池の起動は、循環水によって燃料室のバージとセルの予熱を行なう。

【構成】 本発明は、燃料室31及び循環水室35、45の流出側を連通し、排出弁65を介して循環水装置6に接続し、燃料室31の流入側は、燃料供給弁57を介して燃料源へ接続すると共に、リターン弁56を介して循環水装置6に接続して成るものである。セルユニットを構成する燃料プレートは、セル2のアノード側には、燃料室31、他方の表面には、循環水室35を有しており、酸化剤プレート4は、セルのカソード側には、酸化剤室41、他の表面には、循環水室45を形成しており、それぞれの循環水室35、45は、共通の連通排出口14へ連通して成るものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質膜(21)の一方の表面にアノード(22)、他方の表面にカソード(23)を形成したセル(2)に対し、カソード(23)側に酸化剤の流通する酸化剤室(41)、アノード(22)側に燃料の流通する燃料室(31)を配置すると共に、循環水の流通する循環水室(35)(45)をセル(2)に近接配備し、セル(2)の温度調節を行なう燃料電池に於て、

燃料室(31)及び循環水室(35)(45)の夫々の流出側を連通すると共に、排出弁(65)に接続し、

燃料室(31)の流入側は、燃料供給弁(57)を介して燃料源に接続してなる固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】 固体高分子電解質膜(21)の一方の表面にアノード(22)、他方の表面にカソード(23)を形成したセル(2)に対し、

該セル(2)のアノード(22)側には、一方の表面に燃料室(31)、他方の表面に循環水室(35)を有する燃料プレート(3)を配置し、セル(2)のカソード(23)側には、一方の表面に酸化剤室(41)、他方の表面に循環水室(45)を有する酸化剤プレート(4)を配置し、燃料プレート(3)の燃料室(31)及び、燃料プレート(3)と酸化剤プレート(4)の夫々の循環水室(35)(45)は共通の連通排出口(14)へ連通している固体高分子電解質型燃料電池のセルユニット。

【請求項3】 固体高分子電解質膜(21)の一方の表面にアノード(22)、他方の表面にカソード(23)を形成したセルプレート(2)に対し、カソード(23)側に酸化剤の流通する酸化剤室(41)、アノード(22)側に燃料ガスの流通する燃料室(31)を配置すると共に、循環水の流通する循環水室(35)(45)をセル(2)に近接配備し、セル(2)の温度調節を行なう燃料電池に於て、

起動時は、燃料及び酸化剤の送入前に、循環水装置(6)によって循環水を循環水室(35)へ送入し、循環水室(35)を通過した循環水を燃料室(31)へ流入させて、燃料室(31)をバージすると共に、アノード(22)を予熱し、通常運転時は、循環水室(35)を通過した循環水を直接に循環水装置(6)に戻すと共に、燃料及び酸化剤を送入して燃料室(31)中の循環水を押し出し、燃料室(31)に燃料を流通させることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池の燃料供給方法。

【請求項4】 起動時は、循環水室(35)を通過した循環水は燃料室(31)へ流入させると共に酸化剤室(41)にも流入させて、カソード(23)を予熱し、通常運転時は、酸化剤は酸化剤室(41)中の循環水を押し出して、酸化剤室(41)に酸化剤を流通させる請求項3に規定した固体高分子電解質型燃料電池の燃料供給方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体高分子電解質型燃料電池とセルユニットの改良及び燃料の供給方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】固体高分子電解質型燃料電池は、図2、図3に示す如く、イオン導電性であって、プロトンを移動させる固体高分子電解質膜(21)の一方の表面にアノード(22)、他方の表面にカソード(23)を有するセル(2)に対し、アノード側には、燃料室(31)を有する燃料プレート(3)、カソード側には、酸化剤室(41)を有する酸化剤プレート(4)を配置し、セル(2)の前後を燃料プレート(3)と酸化剤プレート(4)とによって、サンドイッチ状に挟んでいる。燃料プレート及び酸化剤プレートの裏面には、循環水の流通する循環水室(35)(45)を形成しており、これら3枚(2)(3)(4)から成る組を10乃至20組束ねてユニット化したものである。燃料電池ユニットの各燃料室(31)には、メタンガス、都市ガス等を改質して形成した水素リッチの燃料を供給し、酸化剤室(41)には、酸化剤として、例えば空気を流通させる。

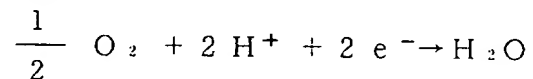
【0003】セル(2)のアノード(22)においては、系外より供給された水素が、

【数1】



の反応により、プロトンと電子を生成する。カソード(23)においては、系外から供給された酸化剤としての酸素と、固体高分子電解質膜(21)を通過して移動したプロトンと、外部回路から流入した電子が

【数2】



の反応により、水を生成する。

【0004】

【解決すべき問題点】固体高分子電解質型燃料電池は、容量と用途によって、一日から一週間に数回の頻度で、停止と起動運転が行なわれる。起動の際、燃料室に何等かの原因で空気が混入していると、燃料である水素と急激な反応を起こして危険であるため、起動に際しては、予め燃料室を不活性ガスによって充満し、燃料室中の残留ガスを排除するバージが行なわれる。しかる後、燃料ガスを供給して、通常運転が行なわれるのである。そのため、固体高分子電解質型燃料電池においては、バージ用の不活性ガスポンプを設置せねばならず、設備が大型化する問題があった。

【0005】さらに、セルプレートにおける電気化学的反応速度は、温度に依存するから、運転状態が速やかに定常状態へ移行するには、セルを反応に適した温度、例えば80乃至100℃に予熱する必要がある。従来は、循環水を80℃程度の温水にして運転し、セルの循環水室を流通させ予熱していたが、循環水室(35)(45)は、セル(2)とは隔離されて、燃料プレート(3)、酸化剤プレート(4)を介する間接的な加熱であるから、効率が低い問題があった。

【0006】本発明は、燃料電池の起動時は、循環水通路が燃料室を通るように切り替えることにより、循環水によって燃料室をパージすると共に、セルを運転温度に予熱するものである。

【0007】

【構成】本発明は、燃料室(31)及び循環水室(35)(45)の流出側を連通し、排出弁(65)を介して循環水装置(6)に接続し、燃料室(31)の流入側は、バイパス弁(54)及び燃料供給弁(57)を介して燃料源へ接続すると共に、リターン弁(56)を介して循環水装置(6)に接続して成るものである。セルユニットを構成する燃料プレートは、セル(2)のアノード側には、燃料室(31)、他方の表面には、循環水室(35)を有しており、酸化剤プレート(4)は、セルのカソード側には、酸化剤室(41)、他の表面には、循環水室(45)を形成しており、それぞれの循環水室(35)(45)は、共通の連通排出口(14)へ連通して成るものである。

【0008】

【作用】燃料電池の起動時は、循環水装置(6)の排出弁(65)及び燃料供給装置(5)のバイパス弁(54)を閉じると共に、リターン弁(56)を開く。燃料及び酸化剤の送込前に、循環水装置(6)によって、循環水を循環水室(35)(45)へ送入し、循環水室(35)(45)を充満させる。循環水流出管(64)上の排出弁(65)は閉じられているから、循環水は燃料室(31)へ流入し、燃料室をパージする。燃料室から逆流した循環水は、燃料供給装置を逆流するが、燃料供給弁(57)及びバイパス弁(54)が閉じられているから、リターン弁(56)を経て、循環水装置(6)へ戻り、上記循環を繰り返すのである。

【0009】セルが、循環水によってパージを終了し、且つ運転可能温度に予熱されると、排出弁(65)は開き、燃料加湿器(52)においては、燃料供給弁(57)が開き、リターン弁(56)は閉じる。従って、循環水室(35)(45)を通過した循環水は、連通排出口(14)において合流し、排出弁(65)、循環水流出管(64)を経て、循環水装置に戻る。また、燃料加湿器においては、燃料供給弁(57)を経て、燃料が各燃料室(31)へ直接供給され、燃料室を充満していた循環水を押し下げて、燃料室(31)には、燃料ガスが充満し、通常運転が開始する。

【0010】

【効果】燃料電池の起動に際して、循環水を利用し、燃料室をパージするから、燃料供給装置及び循環水装置の弁を切り替えるだけでよく、従来の如く、パージのため特別な不活性ガスポンプを設置する必要はない。また、燃料室に循環水を流入して、セルを直接に加熱するから、高い予熱効率を得られる。

【0011】

【実施形態】図面及び以下の説明は、本発明の実施形態の一つを説明するものであるから、特許請求の範囲を限定するように解釈するために用いてはならない。燃料電

池(1)は、セル(2)と燃料プレート(3)と酸化剤プレート(4)から成る組を10乃至20組束ねたセルユニットから成っている。該セルユニットは、図2及び図3に示す如く、各(2)(3)(4)の上部の同一位置に燃料供給口(11)、循環水供給口(12)、酸化剤供給口(14)を貫通、開設している。また、各(2)(3)(4)の下部の同一位置に、横長の連通排出口(14)及び酸化剤排出口(15)を、貫通開設している。セル(2)を燃料プレート(3)及び酸化剤プレート(4)によって、挟んだ組を複数束ねたとき、同一方向に向う面、例えば右側に向く面をA面、左側に向く面をB面とすると、前記した各供給口(11)(12)(13)及び排出口(14)(15)は、同一線上に一致する。燃料プレート(3)がセルのアノード(22)に接する面(B面)には、プレート厚さの半分よりやや浅い燃料室(31)が中央に凹設され、該燃料室(31)は、燃料流入路(33)によって燃料供給口(11)と連通し、また、燃料流出路(34)によって連通排出口(14)に連通している。燃料室(31)の底面には、燃料室の上辺及び下辺から離れた位置に複数本の縦リブ(32)を並設している。燃料プレート(3)の裏面(A面)には、中央に循環水室(35)を凹設し、これは、循環水流入路(37)を介して、循環水供給口(12)に連通し、循環水室(35)の下部は、循環水流出路(38)を経て、連通排出口(14)へ通じている。

【0012】酸化剤プレート(4)がセル(2)に接する側(A面)には、縦リブ(42)を有する酸化剤室(41)が凹設され、該酸化剤室(41)の上部は、酸化剤供給路(43)を経て、酸化剤供給口(13)に連通し、下部は、酸化剤排出路(44)を経て、酸化剤排出口(15)へ連通している。酸化剤プレート(4)の裏面(B面)は、燃料プレート(3)の裏面(A面)と同一形状のリブ(46)付循環水室(45)及び酸化剤の流入路(47)、流出路(48)を有している。

【0013】上記各(2)(3)(4)は、必要な数の組を向きを揃え、密接して締め付けることにより、各燃料室(31)は、共通の燃料供給口(11)及び連通排出口(15)へ連通する。また、酸化剤室(41)は、共通の供給口(13)及び排出口(15)へ連通する。循環水室(35)(45)は、共通の供給口(12)及び排出口(14)へ連通する。

【0014】図2は、セルユニットを縦断面したものであるが、説明の都合上、燃料供給口(14)と循環口(14)と循環水(12)は、上下に位置をずらして描いている。酸化剤供給口及び酸化剤排出口は、省略している。

【0015】燃料電池(1)は、燃料ポート(16)、循環水ポート(17)、酸化剤ポート(18)、連通排出ポート(19)を具え、それぞれセルユニットの燃料供給口(11)、循環水供給口(12)、酸化剤供給口(13)、連通排出口(14)に接続されている。循環水装置(6)は、循環水供給管(6)を水タンク(66)の流出口からポンプ(62)、熱交換器(63)を経て、循環水ポート(17)を接続し、また、排出弁(65)を有する流出管(64)によって連通排出ポート(19)と水タンク(66)の上部とを接続している。

【0016】燃料加湿器(5)は、燃料供給装置から送られて来る水素リッチの燃料ガスを燃料加湿器(52)の水中に流出させ、燃料ガスの湿度を高めて、流出口を燃料供給管(51)によって、燃料電池(1)の燃料ポート(16)に接続している。該燃料供給管(51)と加湿器(52)との間を、バイパス弁(54)を有するバイパス管(53)によって接続すると共に、加湿器(52)の底部を、リターン弁(56)を有する戻し管(55)によって循環水装置(6)の水タンク(66)に接続している。循環水は、熱交換機(63)によって約80℃に維持されており、燃料電池(1)のセルユニットを適温に維持するものである。

【0017】燃料電池の起動に際しては、燃料ガス及び酸化剤の供給に先立ち、まず排出弁(65)、燃料供給弁(57)、バイパス弁(54)を閉じ、リターン弁(56)を開く。循環水装置(6)の循環水経路は、排出弁(65)で止められているから、循環水は、排出管(65)には流出しないが、共通の排出口(14)を介して各燃料室(31)、燃料供給管(51)、加湿器(52)、リターン管(55)を経て水タンク(66)に戻る循環路を形成する。従って、循環水室(34)(45)を通過した循環水は、燃料水室(31)に流入し、残留ガスを押し上げて、燃料供給管(51)を逆流し、水タンク(66)に戻る循環が行なわれる。燃料室(31)は、セル(2)と直接接しているから、循環水によるセル(2)の予熱は効率良く行なわれる。

【0018】セル(2)が適温に達したとき、上記4つのバルブは、手動操作又は自動的に切り替えられ、循環水装置は、リターン管(55)を含む通路は、閉ざされ、替りに、排出管(64)を含む通路が形成され、循環水は、循環水室(35)(45)を充滿した後、連通排出口(14)から流出管(64)を経て、水タンク(66)へ戻る。燃料供給装置(5)は、燃料供給弁(57)が開き、燃料は、燃料供給管(51)を経て、燃料室(31)中の循環水を押し下げ、連通排出口(14)において、循環水と混合し、流出管(64)から水タンク(66)へ流入する。水タンク(66)に戻った循環水は、再びポンプ(62)によって、循環水供給管(61)に送られる。水タンク(66)で分離された未反応の残留燃料ガスは、改質装置における燃焼ガスとして用いられる。

【0019】

【他の実施例】酸化剤プレート(4)の酸化剤室(41)を循環水室(45)と連通することにより、燃料電池の起動時、循環水室(45)から酸化剤室(41)へ循環水を流入させて、酸化剤室(41)を直接加熱しても良い。起動時に燃料室(31)をバージした循環水は、必ずしもリターン管(55)、リターン弁(56)を経て循環水装置(6)へ戻す必要はなく、

熱交換機(63)の容量が大きければ、外部から水を補給してもよい。本発明は、上記実施例に限定するものではなく、当業者であれば、図面及び上記説明に基づき、多くの変形を成し得ることは当然である。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料電池(1)、燃料加湿装置(5)、循環水室(6)の配置を示す全体説明図である。

【図2】セルユニットの縦断面図であって、燃料供給口(11)の位置をずらし、酸化剤供給口を省略して示している。

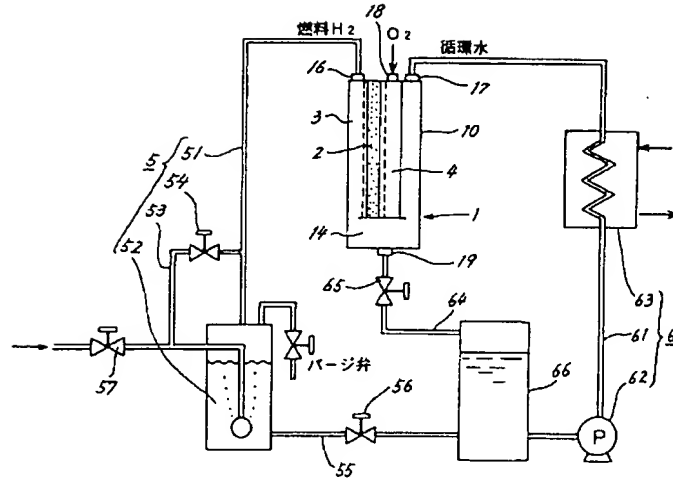
【図3】セルユニットを構成するセル、燃料プレート、酸化剤プレートを分離して示した斜断面図である。

【図4】セル、燃料プレート、酸化剤プレートの表面及び裏面図であって、一方向に向う側をA面、他の方向に向う側をB面としている。

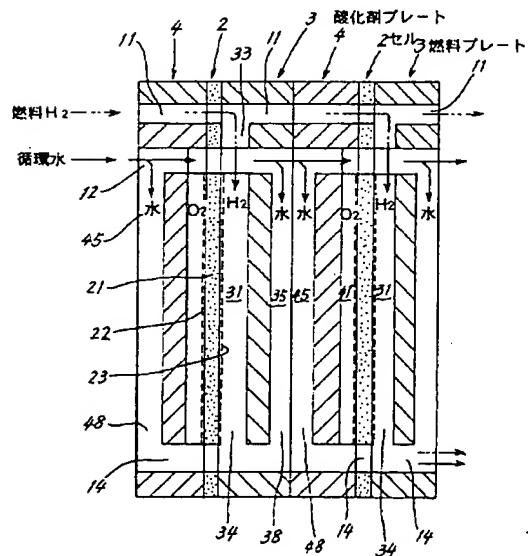
【符号の説明】

- (1) 燃料電池
- (11) 燃料供給口
- (12) 循環水供給口
- (13) 酸化剤供給口
- (14) 連通排出口
- (15) 酸化剤排出口
- (2) セル
- (21) 固体高分子電解質膜
- (22) アノード
- (23) カソード
- (3) 燃料プレート
- (31) 燃料室
- (35) 循環水室
- (4) 酸化剤プレート
- (41) 酸化剤室
- (45) 循環水室
- (5) 燃料供給装置
- (51) 燃料供給管
- (53) バイパス管
- (54) バイパス弁
- (55) リターン管
- (56) リターン弁
- (57) 燃料供給弁
- (6) 循環水装置
- (61) 循環水供給管
- (64) 循環水流出管
- (65) 排出弁

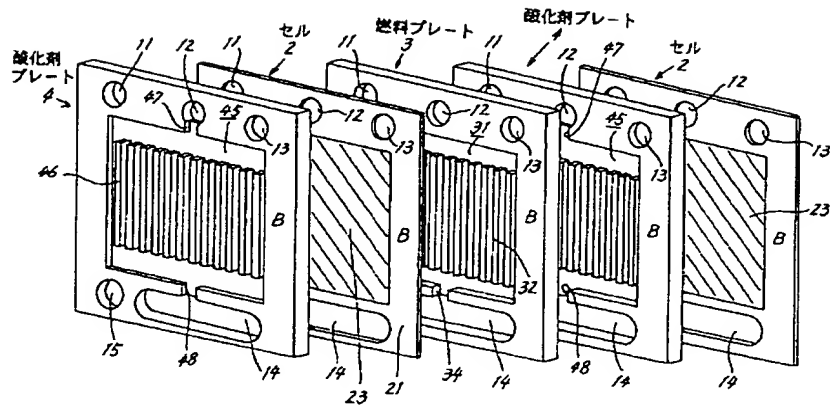
【図1】



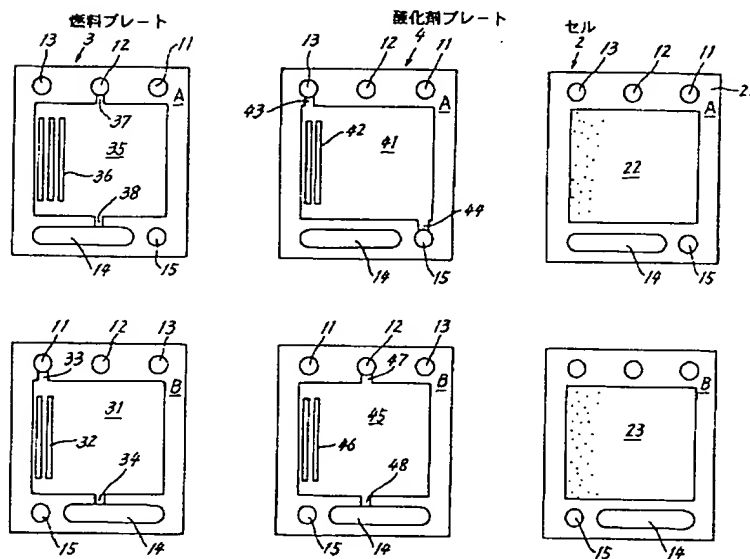
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 西尾 晃治
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内